

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Specyfikacja techniczna jest opracowaniem zawierającym zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania, właściwości wyrobów budowlanych oraz ceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

1.2. Zakres Stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest załącznikiem do projektu modernizacji oświetlenia drogowego na terenie Gminy Poraj.

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych specyfikacją obejmuje wszystkie czynności umożliwiające wykonanie modernizacji oświetlenia drogowego na terenie Gminy Poraj.

Modernizacja oświetlenia drogowego obejmuje wymianę opraw oświetleniowych na istniejących słupach, montaż nowych przewodów zasilających oprawy oświetleniowe wraz zabezpieczeniami. Każdą oprawę należy zabezpieczyć bezpiecznikiem topikowym 6A. Zastosowane zostaną oprawy LED-owe o mocach dobranych do istniejącej geometrii dróg i wymagań oświetleniowych zgodnie z założeniami normy PN-EN 13201:2007 na podstawie istniejącej geometrii dróg oraz istniejącą infrastrukturą słupów.

Do spełnienia wszystkich wymogów normy PN-EN 13201:2007 należy w kolejnym, nie objętym w tym opracowaniu, zadaniu dowieść oprawy oświetleniowej w oparciu o już istniejące słupy, czyniąc dogęszczenie. Dogęszczenie jest jednak zadaniem na kolejne, nie zależny i odrębne zadania w przyszłości.

Oprawy są wyposażone w programowalne i autonomiczne reduktory mocy z możliwością programowania bez przewodowego do min. 5 poziomów. Oprawy lokalizować zgodnie z poglądowymi planami rozmieszczenia opraw dołączonymi do projektu. Oprawy należy zaprogramować zgodnie z założeniami w dobową redukcję mocy w wartościach podanych w projekcie. Oprawy powinny mieć gniazdo Dali w celu umożliwienia rozbudowy o inteligentny system sterowania.

1.4. Określenia podstawowe

- ST - specyfikacja techniczna,
- ITB - Instytut Techniki Budowlanej,
- BHP - bezpieczeństwo i higiena pracy,
- linia zasilająca - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych lub wiązka przewodów napowietrznych łącznie z osprzętem, ułożone w rowach kablowych lub na konstrukcjach słupowych, łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych,
 - trasa linii zasilającej - pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych,
 - napięcie znamionowe - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia zasilająca została zbudowana,
 - osprzęt elektroenergetyczny linii zasilającej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia linii zasilających ,
 - skrzyżowanie - miejsca na trasie linii zasilającej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego,
 - zbliżenie - takie miejsce na trasie linii zasilającej, w którym odległość między linią zasilającą a inną linią zasilającą, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie,
 - dodatkowa ochrona od porażeń - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Prace powinny być prowadzone przez pracowników posiadających odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne. W instalacjach zabudowanych na liniach napowietrznych nN prace będą wykonywane wyłącznie w technologii prac pod napięciem. Wykonawca prac modernizacyjnych winien dysponować brygadami pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia oraz wyposażenie w specjalistyczny sprzęt i narzędzia powykonania prac pod napięciem do 1kV. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót,

powinien przedstawić inspektorowi nadzoru ww. dokumenty, poświadczyć dysponowanie ww. sprzętu oraz podpisać porozumienie o współpracy z Tauron Dystrybucja S.A. Rejon Częstochowa Wschód.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszelkie materiały, które zostaną wbudowane, dla których normy i przepisy przewidują posiadanie deklaracji zgodności producentów, zaświadczeń o jakości, lub atesty, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Dokumenty te winny być dołączone do dokumentacji powykonawczej budowy.

2.2. Materiały podstawowe

Podstawowe materiały przy budowie to:

- złącza bezpiecznikowe do słupów sieci napowietrznej izolowanej i nie izolowanej;
- złącza bezpiecznikowe do słupów sieci kablowej
- przewody YDY 2x1,5 mm² do zasilania opraw
- oprawy oświetleniowe LED (961szt.)
- wysięgniki ocynkowane fi60mm (50szt.)

-

2.2.1. Oprawy LED - Drogowe i Parkowe zwieszane i instalowane na słup pionowy.

Oprawy oświetleniowe w technologii LED o znamionowych mocach maksymalnych, całkowitych **odpowiednio 28W, 31W, 41W, 53W, 62W, 78W**- zgodnie z projektem o następujących parametrach dla opraw drogowych :

Oprawy Drogowe:

- Korpus wytłaczany ciśnieniowo z aluminium, dwukomorowy, z zintegrowanym radiatorem dla prawidłowego oddawania ciepła.
- Wszystkie oprawy mają stanowić element jednej rodziny opraw jednego producenta, mają mieć identyczny kształt oraz wymiary.
- Moc opraw LED, rozumiana jako maksymalna, całkowita (z uwzględnieniem wszystkich strat) określona została w zestawieniu projektowym, zgodnie z wynikami obliczeń fotometrycznych.
- Korpus oprawy trwale zamykany i zakręcany na śruby z stali nierdzewnej, ze względu na planowany długi czas życia produktu oraz brak potrzeby serwisowania opraw LED na słupie, nie dopuszcza się mniej pewnego zapięcia typu klamra. Wymagana jest wylewaną uszczelka np.: poliuretanowa dla zachowania w czasie właściwej klasy szczelności całej oprawy.
- Korpus wyposażony w dedykowany filtr do przewietrzania komory, do odparowania skondensowanej pary wodnej przy jednoczesnym utrzymaniu protekcji IP66
- Optyka diod LED wykonana z satynowych, aluminiowych, posrebrzanych modułów odbłyśników rastrowych, które w przeciwieństwie do soczewek PMMA lub PC nie tracą swojej charakterystyki świetlnej w czasie i zapewniają niższy poziom oświecenia, nie ulegają degradacji w całym okresie użytkowania. Charakterystyka układu optycznego została dobrana poprzez obliczenia fotometryczne. Dostępne typy optyk wykorzystane w projekcie: asymetryczny, drogowy w kilku opcjach rozsyłu.
- Oprawy drogowe montowane z jednej rodziny opraw w celu ujednolicenia stylistyki infrastruktury oświetleniowej miasta.
- Oprawy gotowe do współpracy z zewnętrznym systemem sterowania oświetleniem, wyposażone w gniazdo Dali.
- Diody wysterowane prądem nie większym niż 500mA. Zakres pracy temperatury otoczenia oprawy min. od -40st. do +40st. Celsjusza podanym przy obciążeniu 500mA.
- Wydajność oprawy LED min 130 lm z 1W podana przy obciążeniu 500mA z uwzględnieniem strat układu zasilania oraz układu optycznego.
- Żywotność diod min. 100.000h potwierdzona poprzez raport L80B10, badane przy temperaturze otoczenia +25st. oraz 500mA.

- Oprawa w II kl. ochronności.
- Oprawa wyposażenia w rozdzielne od układu zasilania dodatkowe zabezpieczenie do 10kV-10kA (SPD) chroniące przed skokami napięcia oraz standardowe zabezpieczenie zintegrowane w układzie zasilania opraw min. 6kV, dając podwójną ochroną oprawie przed pikami czy nagłymi skokami napięcia.
- Zamocowanie słupa wytłaczane ciśnieniowo z aluminium, uniwersalne o możliwości montażu dla słupów o średnicy 60mm, z możliwością ustawienia kąta oprawy.
- Regulacja kąta nachylenia oprawy za pomocą jednego, ruchomego zamocowania od 0° do -20° dla zamocowania na wysięgniku i od 0° do 20° dla zamocowania na szczycie słupa. Krok nachylenia min. co 5°
- Dyfuzor z przezroczystego hartowanego szkła o grubości 4mm odpornego na szoki termiczne i na uderzenia min. IK09
- Oprawa o całkowitej klasie szczelności min. IP66
- Oprawa posiada CE oraz certyfikat ogólnodostępny ENEC, który jest także wydawany na terenie Polski i ma do niego dostęp każdy producent, którego produkt spełnia założone kryteria jakościowe, techniczne oraz bezpieczeństwa.

Oprawy Parkowe:

- Korpus wytłaczany ciśnieniowo z aluminium, z zintegrowanym radiatorem dla prawidłowego oddawania ciepła.
- Wszystkie oprawy mają stanowić element jednej rodziny opraw jednego producenta, mają mieć identyczny kształt oraz wymiary.
- Oprawa ma być dostępna zarówno w wersji zwieszanej od góry jak i instalowana na słup pionowy $\phi 60\text{mm}$ w obrębie tego samego wzoru (rodziny produktów)
- Optyka diod LED wykonana z satynowych, aluminiowych, posrebrzanych modułów odbłyśników rastrowych, które w przeciwieństwie do soczewek PMMA lub PC nie tracą swojej charakterystyki świetlnej w czasie i zapewniają niższy poziom oświecenia, nie ulegają degradacji w całym okresie użytkowania. Charakterystyka układu optycznego została dobrana poprzez obliczenia fotometryczne. Dostępne typy optyk wykorzystane w projekcie: asymetryczny, drogowy w kilku opcjach rozsyłu. Optyka okólnie symetryczna oraz asymetryczna z rozsyłem drogowym.
- Oprawy parkowe montowane z jednej rodziny opraw w celu ujednolicenia stylistyki infrastruktury oświetleniowej miasta niezależnie od typu instalacji (zwieszana czy nasadzana).
- Oprawy gotowe do współpracy z zewnętrznym systemem sterowania oświetleniem, wyposażone w gniazdo Dali.
- Diody wysterowane prądem nie większym niż 700mA. Zakres pracy temperatury otoczenia oprawy min. od -40st. do +40st. Celsjusza podanym przy obciążeniu 700mA.
- Wydajność całej oprawy LED > 110 lm z 1W podana przy obciążeniu 700mA z uwzględnieniem strat układu zasilania oraz układu optycznego.

- Żywotność diod min. 100.000h potwierdzona poprzez raport L80B10, badane przy temperaturze otoczenia +25st. oraz 700mA.
- Oprawa w II kl. ochronności.
- Oprawa wyposażenia w rozdzielne od układu zasilania dodatkowe zabezpieczenie do 10kV-10kA (SPD) chroniące przed skokami napięcia oraz standardowe zabezpieczenia zintegrowane w układzie zasilania opraw min. 6kV, dając podwójną ochroną oprawie przed pikami czy nagłymi skokami napięcia.
- Zamocowanie słupa wytłaczane ciśnieniowo z aluminium, uniwersalne o możliwości montażu dla słupów o średnicy 60mm, z możliwością ustawienia kąta oprawy bądź możliwość instalacji zwieszanej od góry.
- Dyfuzor z przezroczystego hartowanego szkła o grubości 4mm odpornego na szoki termiczne i na uderzenia min. IK08
- Oprawa o całkowitej klasie szczelności min.IP66
- Oprawa posiada CE oraz certyfikat ogólnodostępny ENEC, który jest także wydawany na terenie Polski i ma do niego dostęp każdy producent, którego produkt spełnia założone kryteria jakościowe, techniczne oraz bezpieczeństwa.

Dobór opraw LED należy poprzeć obliczeniami fotometrycznymi, zgodnie z pierwotnie przygotowanymi, gdzie moc całkowita opraw nie może być wyższa niż założona, a sam strumień świetlny niższy. Należy wykonać obliczania potwierdzające spełnienie normy PN-EN 13201:2007 oraz wykazać wyniki nie gorsze niż pierwotnie założone we wszystkich pomiarowych elementach, tak aby nie pogorszyć parametrów oświetlenia względem tych projektowanych przygotowując obliczenia min. równoważne bądź o lepszych wynikach.

Tylko produkt o wynikach fotometrycznych nie gorszych jak pierwotnie projektowane może być uważany jako równoważny czyli nie gorszy.

Należy zastosować identyczne parametry geometrii dróg, lokalizacje oraz parametry słupów, współczynnik utrzymania oraz inne mające wpływ na wynik obliczeń zmienne instalacji. Należy spełnić wszystkie postawione parametry jakościowe oraz cech techniczne i technologiczne w celu osiągnięcia planowanej jakości modernizacji, funkcjonalności oraz walorów użytkowych.

Obliczenia należy dołączyć do dokumentacji jako wydruk PDF, jednak na prośbę zamawiającego należy przedstawić plik edytowalny programu Dialux (.dlx) aby faktycznie można potwierdzić, iż wszystkie obliczenia zostały wykonane równoważenie i zgodnie ze sztuką.

Dokumentacja oraz techniczne warunki dla sprzętu, opraw LED, systemu redukcji mocy, sterowania źródłami LED opisane są w dokumentacji projektowej dla tego zadania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Na budowie należy używać takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscu robót, jak również przy wykonywaniu czynności pomocniczych. Ilość i jakość sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi dokumentacją techniczną i przewidywanym terminem realizacji.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia ulicy

Wykonawca przystępujący do robót winien wykazać się możliwością korzystania z niżej wymienionego sprzętu:

- samochód dostawczy,
- samochód wieżowy z balkonem (do pracy pod napięciem posiadający wymagane certyfikaty),
- ręczny sprzęt mechaniczny (do pracy pod napięciem posiadający wymagane certyfikaty),
- spawarka elektryczna.

4. TRANSPORT

4.1 .Ogólne wymagania

Wykonawca przystępujący do robót zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót, zgodnie z warunkami określonymi w dokumentacji technicznej i przewidywanym terminem realizacji zadania.

Harmonogram prac ma zostać uzgodniony i zgłoszony do inwestora oraz właściciela sieci Zakładu Energetycznego jeszcze przed rozpoczęciem prac.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia ulicznego winien posiadać/mieć możliwość z korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania

Pracę należy wykonać zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym, lokalizacją, przedmiarem robót, obowiązującymi przepisami wykonania i odbioru robót oraz normami.

Pracownicy zatrudnieni przy budowie powinni bezwzględnie znać i przestrzegać zasady bezpieczeństwa. Przed przystąpieniem do pracy powinien być przeprowadzony instruktarz z zakresu bhp, w czasie którego należy szczegółowo omówić zagrożenia mogące wystąpić przy wykonywanych pracach. Prac montażowych nie wolno wykonywać w warunkach zwiększających zagrożenie wypadkowe tj:

- o zmroku
- podczas burzy
- w niesprzyjających warunkach atmosferycznych.

Szczególna ostrożność należy zachować przy pracy w pobliżu innych czynnych linii elektroenergetycznych albo przy skrzyżowaniu z nimi.

Z uwagi na czynną drogę pracę należy wykonywać po uzgodnieniu i na warunkach ustalonych z użytkownikiem drogi.

Należy wykonać dokumentację po wykonawczą z wskazaniem oraz uwzględnieniem wszystkich naniesionych zmian.

5.2 Demontaż i montaż opraw

Podczas prac demontażowych i montażowych teren należy odpowiednio oznaczyć i odgrodzić. Przed montażem opraw przewody zasilające należy wciągnąć w słupy i w wysięgniki lub połączyć z siecią napowietrzną oraz uzupełnić pozostałe

wyposażenie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca winien wykonać pełny zakres badań na budowie w celu wskazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Wykonawca powinien powiadomić na piśmie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdego etapu robót, wynikających z zatwierdzonego harmonogramu.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien uzyskać od producentów zastosowanych materiałów deklaracje zgodności CE, zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych, jeżeli ma to zastosowanie, certyfikację ENEC dla opraw LED. Certyfikat ENEC ma odpowiadać oprawą instalowanym, także w kwestii określonych w certyfikacie komponentów jak układ zasilania. Na żądanie Inwestora, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulujących i przedstawić świadectwa testowania.

Należy przedstawić zamawiającemu informację związaną z strukturą tabliczki znamionowej oprawy tak aby był on w stanie jednoznacznie sprawdzić bez dalszej obecności osób trzecich na podstawie indywidualnych tabliczek znamionowych każdej z opraw LED czy instalowany sprzęt jest identyczny z deklarowanym zarówno w kontekście mocy, strumienia świetlnego czy optyki.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

Badaniom w czasie wykonywania robót powinny podlegać te fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych. Przy przewodach i kablach sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie atestów protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Należy także dokonać:

1. pomiarów rezystancji izolacji między kolejnymi parami przewodów

czynnych,

2. pomiarów izolacji między każdym przewodem czynnym a ziemią,
3. sprawdzenia stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania,
4. pomiarów oświetleniowych na wybranych przez Inwestora drogach i ulicach zgodnie z założeniami projektu.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku pozytywnych wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Zamawiający może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową, dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jednostką obmiaru dla kabli i przewodów jest metr, dla opraw, wysięgników i słupów sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu oświetlenia do eksploatacji Wykonawca robót zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności użytego materiału,
- oświadczenie kierownika budowy potwierdzające wykonanie robót zgodnie z dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami,
- wypełniony dziennik budowy (w przypadku gdy jest prowadzony),
- kosztorys powykonawczy, - jeżeli wymaga tego umowa.

Odbiór robót odbywać się powinien w oparciu o:

- przepisy prawa budowlanego,
- terminowość wykonania robót,

- warunki techniczne odbioru robót,
- przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy,
- umowę na wykonanie modernizacji,
- porozumienie o współpracy podpisane z Tauron Dystrybucja S.A. Rejon Częstochowa Wschód.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

- PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg - Część 1. Wybór klas oświetlenia.
- PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg - Część 2. Wymagania oświetleniowe.
- PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg - Część 3. Obliczenia parametrów oświetleniowych.
- PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
- PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-EN 60598-1 Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania.
- PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi.
- BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
- BN-88/6731 -08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

9.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401)

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - część V. Instalacje elektryczne.

10. UWAGI

Przy realizacji prac należy:

Wszelkie prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych wykonać w porozumieniu z Zakładem Energetycznym lub właścicielem sieci i pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

W czasie prowadzenia prac należy przestrzegać przepisy BHP, roboty prowadzić w sposób wykluczający zagrożenie i utrudnianie ruchu, wytyczenie i inwentaryzację linii należy zlecić uprawnionemu geodecie wejście w teren uzgodnić z właścicielem terenu, po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnego.